

IDS CN 1252832

Abstract

A highly flammable fuel is made by using a hydro-carbon fuel gas, such as gasoline, being exposed to an energy source, such as an electric potential, an UV radiation, a microwave radiation, or a laser. The fuel appears to be low contamination of exhaust gas. The fuel can be directly added in a cylinder of motor. In a burning container, it can appear in white or silver gray being clearly visible. The fuel can also be frozen, and the frozen material can be used as the fuel.

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

C10G 32/02

[12] 发明专利申请公开说明书

C10L 1/00 C10L 3/00

B01J 19/08 B01J 19/12

[21] 申请号 98804312.2

[43]公开日 2000年5月10日

[11]公开号 CN 1252832A

[22]申请日 1998.4.16 [21]申请号 98804312.2

[30]优先权

[32]1997.4.17 [33]US [31]60/044,062

[32]1997.9.4 [33]US [31]60/057,491

[86]国际申请 PCT/CA98/00367 1998.4.16

[87]国际公布 WO98/47982 英 1998.10.29

[85]进入国家阶段日期 1999.10.18

[71]申请人 马克·让·坎帕尼亚

地址 加拿大魁北克

共同申请人 理查德·赫伯特·科尔特

[72]发明人 马克·让·坎帕尼亚

理查德·赫伯特·科尔特

[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

代理人 丁业平 王维玉

权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 燃料及其制备方法

[57]摘要

通过将一种气态烃类燃料气氛,如汽油暴露于一种能量源,如一种电势差、紫外光辐射、微波辐射或激光照射中,制备出一种高度易燃的燃料,该燃料显示出低的废气污染物。该燃料可以直接进入一种内燃机的汽缸中。在烧瓶中它以发白的银灰色清晰可见。该燃料还能冷凝,冷凝物可用作燃料。

专利文献出版社出版

ISSN 1008-4274

权利要求书

1. 一种易燃燃料的制备方法，该方法包括将一种气态烃类燃料暴露在一个电场或等离子体下，或者暴露在紫外光辐射、微波辐射或激光中，生成一种与所述烃类燃料相比，具有改进的燃烧性能的燃料。

2. 根据权利要求 1 的一种方法，其中，所述暴露是在一种气态载体流的存在下进行。

3. 根据权利要求 2 的一种方法，其中，所述气态载体流是一种含氧流体。

4. 根据权利要求 3 的一种方法，其中，所述燃料为汽油，并且，所述气态流体含有氧气。

5. 根据权利要求 4 的一种方法，其中，所述流体为空气。

6. 根据权利要求 4 的一种方法，其中，所述流体含有氧气或空气中的至少一种及水的汽化物和蒸汽中的至少一种。

7. 根据权利要求 2 的一种方法，其中，所述载体流是氮气或一种惰性气体。

8. 根据权利要求 3 或 6 的一种方法，其中，所述具有改进的燃烧性能的燃料含有与所述气态烃类燃料结合在一起的所述含氧流体。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任意一项的一种方法，其中，在不超过所述烃类燃料闪点的高温下，将所述烃类燃料暴露在一种直流电离势差中，生成带电荷的所述气态烃类燃料的微粒。

10. 根据权利要求 9 的一种方法, 其中, 所述高温为 350°F 到 410°F。

11. 根据权利要求 10 的一种方法, 其中, 所述电势差为 200 至 8000 伏特, 并且, 所述暴露在 3 至 28 英寸汞柱的真空下进行。

5

12. 根据权利要求 10 的一种方法, 其中, 所述电势差为 600 至 5000 伏特, 并且, 所述暴露在 0 至 16psi 的压力下进行。

13. 根据权利要求 1 的一种方法, 该方法包括:

10

a) 将一种气态含氧流体引入一种处于真空状态的气态烃类燃料的气氛中, 并且

b) 建立一个穿过所述气氛的直流电离势差, 生成带负电荷的易燃燃料的微粒。

15

14. 根据权利要求 13 的一种方法, 该方法包括: 在真空下, 在一个室中将一种液态烃类燃料气化, 在所述室中形成所述气氛, 并且其中步骤 a) 包括将所述流体作为一种连续的流体引入到所述气氛中, 该方法还包括一个步骤:

c) 将所述易燃燃料从所述室中连续导出。

20

15. 根据权利要求 14 的一种方法, 其中, 所述燃料是汽油, 并且, 所述气态流体含有氧气。

16. 根据权利要求 15 的一种方法, 其中, 所述流体是空气。

25

17. 根据权利要求 15 的一种方法, 其中, 所述流体含有氧气或空气中的至少一种及水的汽化物和蒸汽中的至少一种。

30

18. 根据权利要求 13、14、15、16 或 17 的一种方法, 其中, 所述真空为 3 至 28 英寸汞柱的真空, 并且, 所述气氛在不超过所述气态

烃类燃料闪点的高温下形成。

19. 根据权利要求 18 的一种方法, 其中, 所述高温为 250°F 至 450°F。

5

20. 根据权利要求 13、14、15、16、17、18 或 19 的一种方法, 其中, 所述电势差为 200 至 8000 伏特。

10

21. 根据权利要求 13 至 20 中任意一项的一种方法, 其中, 所述气态烃类燃料是从一个雾化喷嘴喷入所述室中, 所述电势差建立在所述雾化喷嘴和所述室的一个壁之间。

15

22. 根据权利要求 13 至 20 中任意一项的一种方法, 其中, 所述气态烃类燃料是从一个雾化喷嘴喷入所述室中, 并且, 所述电势差建

20

23. 根据权利要求 22 的一种方法, 其中, 所述电极沿所述室的轴向延伸, 电极的内端与雾化喷嘴彼此隔开, 处于相对的位置, 使所述气态烃类燃料沿所述电极或者围绕所述电极, 并沿所述室的轴向流向所述室的燃料出口。

25

24. 根据权利要求 22 的一种方法, 其中, 所述电极在所述室的一个壁内延伸, 并且基本上垂直于从所述雾化喷嘴流向所述室的燃料出口的气态烃类燃料的轴向流。

25

25. 根据权利要求 16 的一种方法, 其中, 所述空气及所述汽油以空气与汽油的体积比为 12-17: 1 的比例存在在所述气氛中。

30

26. 一种易燃燃料, 该燃料是一种根据权利要求 1 至 25 中的任意一种方法制备而成的均相组合物。

27. 一种冷凝的易燃燃料，该燃料具有如图 3 所示的冷凝物/空气质谱图和如图 5（下部图片）所示的气相色谱图。

5 28. 一种冷凝的易燃燃料，该燃料具有如图 3 所示的冷凝物/蒸汽质谱图和如图 6（下部图片）所示的色谱图。

29. 一种气化易燃燃料，该燃料具有如图 3 所示的气化物/蒸汽质谱图。

10

30. 一种气化易燃燃料，该燃料具有如图 3 所示的气化物质谱图。

说明书

燃料及其制备方法

5 本发明是关于一种高度易燃的燃料和该燃料的制备方法。更具体地说，本发明是关于这样一种燃料，该燃料用于发动机驱动的工具，如传统上以汽油作为燃料的汽车、卡车和轮船，还可用于飞机燃料及用于熔炉。该燃料显示出低的废气污染物排放量和高效率。

10 背景技术

发动机驱动的交通工具，如汽车和飞机，以汽油和空气的混合物为燃料。汽车使用了一种汽化器或一种燃料注入装置，通过将汽油雾化到空气中，汽化器或燃料注入装置可以产生一种汽油和空气的爆炸性混合物。这种混合物经过一个进气歧管后，产生涡流，并被输送至15 内燃机的发动机气缸中。另一种情况下，可以将汽油直接注入或引入气缸中，而将空气通过进气歧管单独输送。无论采用哪种方法，总是形成一种混合物。而这种混合物是粗制的和不稳定的。如果不立即燃烧，汽油液滴就会从混合物中沉降下来。

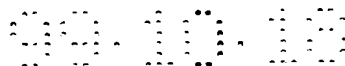
20 为了减慢燃烧过程和气缸中的爆震，汽油中含有芳烃。

在燃烧时，这种混合物还导致了大量污染物的生成。

本发明的公开

25 本发明试图提供一种用于发动机驱动的工具的，高度易燃的燃料，其效率更高，并且，与常规的汽油和空气的混合物相比，显示出更低排放量的废气污染物。

按照本发明的一个方案，本发明提供了一种易燃的燃料的制备方法，30 该方法包括将一种气态烃类燃料暴露于一种电场或等离子体中，



或者暴露于一种紫外光辐射、微波辐射或激光下，制备出一种与所述烃类原料相比具有改进的燃烧性能的燃料。

更特别的情况下，所述的暴露是在高温下进行，从气态烃类原料中产生出带电微粒，这些带电微粒流入发动机的气缸中。这些带电微粒可以携带负电荷或正电荷，但是，带负电荷的微粒是优选的。

按照本发明的另一个方案，本发明提供了一种由本发明上面提到的方法制备的燃料。

按照本发明一个特别具体的实施方案，本发明提供了一种燃料的制备方法。该方法包括 a) 将一种气态含氧流体引入一种保持真空的气态烃类燃料气氛中，并且，b) 建立一种穿过该气氛的电势差，或者用紫外光辐射、微波辐射或激光照射所述气氛，生成一种由与所述气态烃类相结合的所述含氧流体组成的燃料。

按照本发明另一个具体的实施方案，本发明提供了一种燃料，该燃料是一种均匀的组合物，它由如下方法制备：a) 将一种气态含氧流体引入一种保持真空的气态烃类燃料气氛中，并且，b) 建立一种该气氛的电离势差，或者用紫外光辐射、微波辐射或激光照射所述气氛，生成一种由与所述气态烃类相结合的所述含氧流体组成的燃料。

优选具体实施方案的描述

1. 一般方法

在本发明提供的方法中，一种气态烃类燃料被暴露于一种电场或等离子体中，特别是暴露在一种电离势差或紫外光辐射、微波辐射或激光中。

所述暴露可以在一种气态载体流，如含氧流体，例如氧气和/或空气，或一种氧气和/或空气与蒸汽或水的气化物的存在下进行。其它的

气态载体流包括氮气和惰性气体，例如，氩气和氦气。

虽然不希望被任何特定的，例如燃料生成机理这样的理论所限制，还是在一种理论中做了如下推测：所述电离势差或辐射使气态烃类燃料活化到一个高能量的状态。特别是，认为燃料的烃类分子或离子被电激发到一种状态，在这种状态下，与处于未被激发的状态的燃料相比，他们更具有活性或更加敏感。

另一种理论是，该方法产生了一种极度分散的气溶胶，与用常规的装有气化器或燃料喷射器的系统产生的气溶胶相比，这种气溶胶具有小得多的微粒大小。在形成这种气溶胶的条件下，首先，在一种强充电的条件下，形成一种滴状微粒。这是一种亚稳态，在库仑力的排斥下，立即导致高电荷液滴的破坏，并导致了更细液滴的形成，每一个这样更细的液滴都带有原来液滴带有电荷的一部分。这些二次生成的液滴可以再迅速地，进一步经历相似的破坏和分散过程，直到燃料一空气混合物进入室并被点燃。这些燃料微粒之间相互的静电排斥防止了它们再聚合成较大的液滴。再者，与用常规的装有气化器或燃料喷射器的系统相比，进入室的这种液滴更加分散。由于室中燃料的燃烧发生在燃料微粒的表面上，因此，燃烧速率依赖于其表面积。在装备有常规的气化器或燃料注射器的系统中的正常的液滴作为废气被排出之前，以高的发动机速度燃烧是不完全的，因此，如果液滴大小较大，应兼顾燃烧的完全性。另一方面，极度分散大大增加了用作燃烧的表面积，并且导致了充分得多的燃烧及一氧化碳和未燃烧的烃类排放物生成量的减少，这是本发明观察到的结果。

本发明使用的反应器作了改造，在反应器的出口气流中放置了一个很细网孔的筛屏，该筛屏与反应器元件之间绝缘，但与一个外部的电流检测器电连接。在操作中，检测到了筛屏的充电，这很可能是由于带电液滴的部分捕集和放电所引起的。

气溶胶液滴上电荷的存在可能增加了燃料分散体的易燃性，特别是液滴带有负电荷时，更是这样。因为带负电荷的液滴对氧的氧化作用具有更强的亲合力。

5 下述的情况也是可能的，但不是肯定的：烃类分子或离子的这种激发态或带电荷的液滴可以与所述的气态载体流相结合，特别是当载体流是一种含氧流体时。例如，在含氧流体与带电荷的液滴之间可以形成一种加合物。

10 为了将所述气氛暴露在紫外光或微波辐射中，或暴露在激光束中，容纳气态烃类燃料的室可以包括一个可透过辐射或激光束的窗口，借助这个窗口，辐射或光束可以直达所述气态烃类燃料气氛。

2. 具体方法

15 在包括上面提到的一般方法内的一个具体的方法中，将一种气态含氧流体引入保持真空状态的一种气态烃类原料气氛中。

适宜的气态含氧流体是氧气和/或空气，或者是一种氧气和/或空气与蒸汽或水的气化物的混合物。

20 适宜的烃类燃料是汽油，所述汽油指各种等级的汽油发动机燃料。所述烃类燃料也可以是柴油、天然气或丙烷。

25 气态烃类燃料气氛可以方便地形成。形成的方法是在室中，在真空或微压下，将一种液体烃类燃料，如汽油进行气化。真空的使用促进了从液体烃类原料形成气态气氛。所述真空对应于负压为 3 至 28，优选为 10 至 28 英寸高汞柱。当气化过程在微压下进行，适宜的微压为 15 至 16psi，并且所述气氛在相应压力下，在最高不超过燃料的闪点的温度下形成。试验温度可以升至烃类燃料的闪点，但是，不要
30 超过烃类燃料的闪点，否则，所述燃料会发生爆炸，造成对实验者的

人身伤害。

气化过程适宜在高温下进行，方便的温度是 250°F 至 450°F(121
℃至 232℃)，特别是 350°F 至 410°F (177℃至 210℃)。气化的压力
5 可以从真空经部分真空至一种稍正的压力，可以是 0 至 16psi。

气态含氧流体被很方便地连续引入室的热气氛中，生成的燃料在
其生成后的 5 分钟内，优选数毫秒内，被连续地取出，并输送至内燃
机的气缸中。

10 穿过含有含氧流体的烃类燃料气氛而建立的电离势，在适宜的情况
下，为 200-8000 伏特，更常用 600-5000 伏特。这可以通过在上述气氛
中放置一套在空间上分离的电极而达到，电极间的间隔使电势差引起
的通过电极间的电流达到最小，典型的情况下为 0.2 至 0.8 微安的等
15 级。在本申请描述的试验装置中测量到了 0.5 微安的平均值。值得注意的是，电极的面积和构造会影响这种电流。电极之间或与试验装置的
部件间一定不能发生电弧。

20 在用来实施本发明的反应器中，将一个电极放置在反应器内，另
一个电极被定义为反应器壁。

25 在一个更加具体的实施方案中，烃类原料被一个雾化喷嘴喷到一个
室中，同时，含氧流体被单独地引入这个室中，在雾化喷嘴和室壁
之间建立起一个电势差，以产生一种带负电荷的燃料液滴。在这个实
施方案中，雾化喷嘴起一个电极的作用。

30 在另一个具体实施方案中，电势差建立在一个延伸至室内的电极
和室壁之间。一般情况下，雾化喷嘴将烃类燃料从喷雾喷嘴沿室的轴
向引向室的一个燃料出口。

根据后一个具体实施方案，在一种结构中，将电极沿室的轴向延伸，电极的内端与喷雾喷嘴彼此隔开并相对而置，使气态烃类燃料沿电极或围绕电极并沿室的轴向流向燃料出口。

5 根据后一个具体实施方案，在另一个种结构中，将电极在室的一个壁内延伸，气态烃类燃料从喷雾喷嘴流向燃料出口，电极与气态烃类燃料流的轴向基本垂直。

10 在优选的具体实施方案中，空气用作气态含氧流体，适宜情况下，空气和气态烃类燃料以空气与气态烃类燃料的体积比为 10 至 30: 1，优选 12 至 17: 1 的比例使用。

15 本发明提供的易燃燃料可以直接进入内燃机的气缸，不必使用气化器、阻风门或注射系统。还可以通过在冷凝条件下处理该燃料，如通过冷却，形成一种该燃料的冷凝物。

20 气态形式的这种易燃燃料不需要有长期的稳定性，因为它是按要求形成的，并且，随着它的生成，通常在几毫秒之内就被连续地烧掉。大约 10 分钟之后，这种气态易燃燃料就会变成一种液体。

25 可以观察到，这种易燃燃料的形成过程如同云一样，在颜色方面，这种云状物是一种发白的银灰色，而气态汽油则是无色的。当在一个导管中输送，从导管的一端出现时，这种易燃流体保持着导管内径的轮廓，并且，在沿导管前进时仍然保持这种形状，然后，它就膨胀成一种云状物。当使用真空将这种云状物吸回到导管中的情况下，它立刻收缩到开始出现在导管中时的那种形状，然后，其剩余的部分也被吸入导管中。

30 在流体含有空气和水蒸汽且烃类燃料为汽油的实施方案中，易燃燃料的冷凝不会导致水与汽油的分离，而水与汽油的简单混合物则会导致

水与汽油的分离。冷凝状态的易燃燃料是均匀、稳定的，当然，这种易燃燃料是在没有乳化剂、表面活性剂、催化剂或其它添加剂的情况下形成的。由水蒸汽生成的液体燃料冷凝物可以相对地稳定数天，一试管样品将另外两滴水吸收进溶液中，没有任何分离现象，而第三滴水不能被吸收进溶液中，并且直接沉降到试管底部。这种反应与在汽油或油中直接加入一滴水时相同。

在流体是空气且气态烃类燃料是汽油的情况下，可以看到易燃燃料的形成过程，易燃燃料云状物在电极的周围形成，与周围的气氛明显不同。

3. 燃料

按照本发明制备的气态燃料可以在制备过程中直接使用，或者，制备出一种气态燃料冷凝物，这种液体冷凝物可以用作常规燃料，如汽油的基质。

当含氧流体是空气或氧气时，由生成的易燃燃料制备的液体冷凝物与含氧流体含有氧或空气及蒸汽或水汽化物时所产生的冷凝物不同，这两种冷凝物在组成和燃烧性能两方面都有区别。

按照本发明，将这两种冷凝物混合在一起可以得到具有特殊用途的理想特性，如可用于汽车、喷气发动机、熔炉或锅炉。

此外，这些冷凝物可单独或以混合物与一种常规的燃料，如汽油混合在一起，得到一种具有理想特性的混合物。例如，这样一种与常规汽油的混合可以生成一种燃料，该燃料与单独的汽油相比，其燃烧过程产生的污染减少，减少的量与混合物中新的一种或多种冷凝物的含量成正比。

附图的简要说明

图 1 是在第一个具体实施方案中,用于制备易燃燃料的一种实验装置示意图;

图 2 是在第二个具体实施方案中,用于制备易燃燃料的一种实验装置示意图;

5 图 3A 至 3E 示出了与生成本发明燃料的原始烃类燃料相比较的本发明燃料的离子特征;

图 4 是汽油的气相色谱图;

图 5A 和 5B 是由空气和图 4 所示汽油制备的本发明燃料的气相色谱图; 并且

10 图 6A 和 6B 是由空气和蒸汽及图 4 所示汽油制备的本发明燃料的气相色谱图;

图 7 是一个反应装置示意图,该反应装置安装了一个用来完成本发明方法的反应器;

15 图 8 示出了完成本发明方法的另一种反应器,该反应器可以用来代替图 7 所示的反应装置中的反应器; 并且

图 9 示出了完成本发明方法的又一种反应器,该反应器可以用来代替图 7 所示的反应装置中的反应器。

对照附图对优选的和特别具体的实施方案的说明。

20 进一步参照图 1, 一个实验装置 10 包括一个烧瓶 12、一个加热和搅拌装置 14 及电极 16 和 18。

25 一条带有一个阀门 22 的入口管线 20 与一种含氧流体源,如空气相连接。

一条出口管线 24 将烧瓶 12 的内部与一种需要易燃燃料的部位相连接,以驱动发动机。

30 烧瓶 12 带有一个出入口 26,用来与真空汞(没有示出)相连,或

者用来与一个发动机进气歧管口相连，以便有效地在烧瓶 12 中建立一个真空。

5 电极 16 和 18 彼此分开相对放置并分别通过导体 28 和 30 与电源 32 相连，在电极 16 和 18 之间形成了一个电势差。

10 加热和搅拌装置 14 包括温度和搅拌调节装置 34 和 36。装置 14 中安装了一个加热装置（没有示出），通过温度调节装置 34 的调节对上端表面 38 进行加热，从而对烧瓶 12 内部的液态烃类燃料 40，如汽油进行加热。

搅拌调节装置 36 启动位于烧瓶 12 的燃料 40 中的搅拌子 42。例如，用来搅拌燃料 40 的搅拌子 42 可以用磁体来控制。

15 烧瓶 12 被密封塞 44 密封。

进一步参照图 2，图 2 示出了对图 1 的改造。其中，装置 10 增加了一个烧瓶 52 和烧瓶 56，烧瓶 52 被一个加热装置 54 所支撑。

20 来自烧瓶 52 的蒸汽管线 58 及来自烧瓶 56 的空气管线 60 与图 1 中的管线 20 接通。

烧瓶 56 带有一个空气入口管线 62。

25 再次参照图 1，易燃燃料的制备过程如下：

将烧瓶 12 放置在真空中，用装置 14 加热并搅拌烧瓶 12 中的液体汽油 40，在电极 16 和 18 的周围生成一种汽油气氛 70。将一种含氧流体例如空气，通过管线 20 通入气氛 70 中，且通过电源 32，在电极 16 和 18 之间建立一种电势差。用肉眼可以见到气氛 70 状态的变化。

随着气氛 70 的不断产生和含氧流体空气的不断通入，从气氛 70 生成的易燃燃料和含氧流体连续自烧瓶 12 中通过管线 24 排出，并且直接输送用作提供发动机的动力。

5 在图 2 所示的具体实施方案中，经由管线 22 进入的含氧流体是空气和蒸汽的混合物。蒸汽是通过加热装置 54 加热烧瓶 52 中的水得到的，并且从烧瓶 52 经过管线 58。经管线 62 将空气引入烧瓶 56 中，管线 62 上带有一个计量阀 63，空气从烧瓶 56 经管线 60 与管线 58 在管线 20 处相遇。烧瓶 56 还作为管线 58 中蒸汽的冷凝生成的冷凝水的收集器，这种冷凝水在管线 60 中向与空气流相反的方向流动。蒸汽与空气的混合物经管线 20 输送至烧瓶 56 中，在烧瓶 56 中，在电极 16 和 18 的周围，以图 1 所示具体实施方案相同的方式生成易燃燃料。

15 参照图 7，一个反应装置 100 包括一个反应器 102、一个燃料源 104 和一个一般情况下与 108 所示的发动机相通的燃料管线 106。

20 反应器 102 包括一个箱盒 110，一个燃料输送管 112，输送管 112 端接在一个雾化喷嘴 114 中，输送管 112 位于箱盒 110 中的一个出入口 118 的一个电绝缘套管 116 内。箱盒 102 有一个空气入口 120 和一个燃料出口 122。

25 一个加热元件 124 将箱盒 110 包围，在箱盒 110 的一个壁 128 和管线 112 之间连有一个电势差源 126 使管线 112 和壁 128 形成空间隔离的电极，在电极之间一种连续的直流电离势差被建立起来。

30 一个真空计 130 对箱盒 110 中的真空进行监测，一个热电偶仪 132 对加热单元 124 产生的反应器 102 中的温度进行监测。

原料管线 134 将空气或氧气输入箱盒 110 中，流量由计量阀 136 控制。

燃料供给源 104 包括一个燃料储罐 138 和一条与燃料输送管线 112 相通的燃料管线 140。燃料管线 140 上装有燃料泵 142 和压力计 144。一条带有计量阀 148 的燃料旁通管线 146 将管线 140 中的燃料回收至储罐 138 中。

燃料管线 106 包括一条从燃料出口 122 而来的流出管线 150、一个冷却塔 152、一个冷凝物收集器 154、一个真空控制装置和歧管 156 及一个真空泵 158。

反应器 102 还进一步包括一条带有一个阀门 162 的排水管线 160。

进一步参照图 8，图 8 示出了一个带有反应器 202 的装置 200。

反应器 202 有一个箱盒 210 和一个雾化喷嘴 214，雾化喷嘴 214 在位于箱盒 210 的一个端壁 264 中的一条输送管线 212 的末端。一个电极 266 放置在一个穿过壁 228 的电绝缘套管 268 内。装置 200 的其他部件对应于图 7 中装置 100 的各种部件，对应的编号比装置 100 增加了 100。在这种情况下，通过电势差源 226，在电极 266 和壁 228 之间建立在一个持续的直流电离势差。

进一步参照图 9，图 9 示出了一个带有一个反应器 302 的装置 300。

反应器 302 有一个箱盒 310 和一个雾化喷嘴 314。雾化喷嘴 314 位于箱盒 310 的一个端壁 364 中的一条输送管线 312 的末端。一个较长的金属电极棒 366 伸至箱盒 310 内，该电极棒 366 安置在箱盒 310 的壁 328 内的一个电绝缘的套管 368 内。电极棒 366 的内端 370 与喷嘴 314 处于空间上相对隔离的位置，这样可以使从喷嘴 314 喷入箱盒

310 的燃料在电极棒 366 的周围流动。

电势差源 326 连接在电极棒 366 和箱盒壁 328 上。在这种情况下，在电极棒 366 和壁 328 之间，通过电势差源 326 建立起一个持续的直流电离势差。装置 300 的其它部件对应于图 7 所示装置的各种部件，对应的编号比装置 100 增大了 200。

在带有反应器 102、202 或 302 的反应器装置 100 的操作过程中，将燃料从燃料储罐 138 和燃料管线 140 泵送至燃料输送管线 112、212 或 312 中，并将燃料以喷雾的形式从雾化喷嘴 114、214 或 314 输送至箱盒 110、210 或 310 的内部。

典型的情况下，通过电势差源 126、226 或 326，建立起一个约 3000 伏的直流高电势差，加热元件 124、224 或 324 在箱盒 110、210 或 310 中建立起一个约 400°F (204°C) 的高温。

空气从管线 134 送入箱盒 110、210 或 310 中。

高的电势差和高温使箱盒 110、210 或 310 中的带电荷的燃料液滴产生高分散，带电荷的燃料液滴与经管线 134 进入的空气一起被真空泵 158 从箱盒 110、210 或 310，经燃料出口 122、222 或 322、冷却塔 152、冷凝物收集器 154 及真空控制装置和歧管 156，吸入发动机 108。

实施例

实施例 1

采用图 1 所示装置 10 制备出一种易燃燃料，空气用作含氧流体，汽油（辛烷值为 92）用作烃类燃料，空气与气态汽油的体积比为 33:1，实验在 18 英寸泵柱的真空下进行。电极 16 和 18 之间的电热差为 700 伏特的直流电压。

在 205°F 的温度下生成了汽油汽化气氛。

5 生成的易燃燃料被直接输送至发动机的汽缸中，作为有一个 V-8 发动机的汽油驱动卡车发动机的燃料，并且，在生成后的 10 毫秒之内被点燃。发动机在 1235 转/分的转速下操作。

对废气进行了分析。

10 作为比较，用汽油驱动了一个相同的发动机，发动机的转速为 1193 转/分，并且，对废气进行了分析。本发明的实施例和对比例均在没有抗污染系统或催化转化器的条件下进行。在下面的表 1 中列出了分析结果。

表 1

| 分析项目 | 本发明 | 对比例 | 改进 |
|---------|-------|------|-----|
| %一氧化碳 | 0.15 | 2.96 | 95% |
| 烃类, ppm | 182 | 361 | 50% |
| %二氧化碳 | 12.05 | 13.5 | 10% |
| %氧气 | 4.73 | 2.11 | 12% |

15 结果表明，采用按本发明方法制备的易燃燃料在排放水平上显示出重大的改进。

20 用一辆试验车进行了进一步的实验，发现用易燃燃料时，汽车发动机可以怠速在 400 转/分，有时更慢，而使用上述的汽油时为 800 转/分，结果是易燃燃料的使用量显著减少，使这种燃料效率更高。

25 此外，使用本发明的易燃燃料，发动机启动更容易，没有熄火现象，运行更加平稳，没有失速或回火，并且运行时不使用催化转化器，抗污染装置、汽化器或燃料注入系统。

实施例 2

采用图 1 所示装置 10 制备出一种易燃燃料，空气用作含氧流体，汽油（辛烷值为 92）用作烃类燃料，空气与气态汽油的体积比为 16:1，实验在 2 英寸泵柱的真空下进行。电极 16 和 18 之间的电势差为 800 伏。

在 174°F 的温度下生成了一种汽油气化物气氛。

得到的易燃燃料直接输送以驱动一个 4 缸汽车（1982 丰田）。汽车发动机在 900 转/分的转速下行驶。

对废气进行了分析。

作为比较，同样在 900 转/分的转速下，用辛烷值为 92 的汽油驱动了一辆 1997 道奇（Dodge）汽车。

对废气也进行了分析。

下面的表 2 列出了比较结果。

表 2

| 分析项目 | 本发明 | 对比例 |
|---------|-------|-------|
| %一氧化碳 | 0.08 | 0.126 |
| 烃类, ppm | 2 | 173 |
| %二氧化碳 | 12.05 | 13.5 |
| %氧气 | 4.73 | 2.11 |

在进一步的试验中发现，采用本发明燃料的 1982 发动机可以怠速至 400 转/分，而采用汽油的对比例 1997 发动机则可怠速至 850 转/分。

可以看出,使用本发明的燃料时,即使在相对陈旧的汽车(1982)上,获得的效果也比使用常规汽油时,在新型的汽车(1997)上得到的效果具有显著的进步。

5

实施例 3

分析试验

汽油是一种复杂的烷烃异构体混合物,它含有 4 到 10 个碳原子的异构烷烃和从苯、甲苯和三个三甲苯异构体到离烷基化苯的芳香族化合物,还含有一些添加剂,如叔丁基甲基醚(TBME),以增加有效辛烷值,还含有用来防止气化和注入喷嘴淤塞及防止贮存时氧化生成淤渣的清净剂。

10

完成的分析

15

对汽油和采用如上所述空气或空气与水蒸汽混合物制备的本发明的燃料进行了分析试验。

20

已经进行了两种类型的试验。第一种试验是通过加热的贮样器隔膜入口(septum heated volnme inlet),用注射的方式将 5 个样品注入质谱仪进行电子轰击分析:

(1) 起始原料汽油(E6614A 图 3A)

(2) 用注射器从含空气的反应器中收集的气化气(E6610A 图 3E)

(3) 与空气反应后收集的冷凝物(E6613A 图 3B)

25

(4) 用注射器从含蒸汽或空气的反应器中收集的气化气(E6611A 图 3D)

(5) 与蒸汽和空气反应后收集的冷凝物(E6612A 图 3C)

30

第二组分析是对起始原料和两种冷凝物采用气相色谱入口连接质谱(色谱-质谱联用法)的方法进行分析:

(6) 起始原料汽油 (E0004 图 5A 和 6A)

(7) 与空气反应后收集的冷凝物 (E0005 图 5B)

(8) 与蒸汽和空气反应后收集的冷凝物 (E0006 图 6B)。

5 结果:

E6614A (图 3A) 示出了各种烷烃的离子化特征 (质/荷比 M/Z) 29 (C_2H_5)、43 (C_3H_7)、57 等: 烷烃系列, 每个成员以多一个 CH_2 基团、14 个质量单位或道尔顿而递增)。很明显, 还有一个系列, 即质量数为 27、41、55 的烯烃衍生而来的离子系列, 也是以 14 道尔顿递增。
10 后一系列是前一系列失去一个氢分子 (即 $29 > 27 + H_2$, $43 > 41 + H_2$ 等) 而形成的。还有其他的离子, 这些离子显示出芳香化合物的特征, 如苯 (78 道尔顿)、甲苯 (91 和 92 道尔顿)、二甲苯和乙苯 (105 和 106 道尔顿) 及三甲苯和乙基甲基苯 (119 和 120 道尔顿)。可以从上面提到的离子的相对强度粗略地估计出各种化合物的相对量。不适合上面
15 任何系列的质量为 73 道尔顿的离子是 TBME 的碎片峰。

Z0004 (图 4) 是用色质联用法对起始原料汽油的测定结果。通过将这些质谱与美国环境保护局/国家健康研究所质谱数据库出版的这些化合物的权威性谱图进行比较, 鉴别出三十个峰, 并对这三十个峰
20 进行了编号, 例如: 峰#7 是 TBME, 它没有与代表 2-甲基戊烷的 8 号峰完全分开, 由于二甲基戊烷与 TBME 的部分共洗脱, 峰#8 在 73 道尔顿为中等强度。对图 4 记录的质谱进行观察, 可以观察到在 E6614 图 3 中发现的离子。E6614 图 3 是得到的整个样品的组合光谱。事实上, 图 3 可以看作是扫描下来的图 4 的 30 个峰的谱图的代数和。

25 可以肯定, 在空气、水蒸汽和空气冷凝物的色谱图中标记出的峰的归属与图 4 中描述的汽油的色谱图中标记出的峰的归属相同。

30 将用空气制备的冷凝物的色质联用数据 (图 5A) 与汽油的色质联用数据 (图 5B) 比较可以看出, 色谱图的前半部分的峰的相对强度全

面降低，这些峰归属于那些挥发性最高的化合物。与上述发现相一致的是通过隔膜入口得到的相同样品的谱图（E6613A 图 3B），在图 3B 中，与汽油的质谱图 E6614A 相似，挥发性烷烃和烯烃的强度降低了。虽然其机理尚不清楚。但是对这种现象的一种解释是，在芳香族化合物（甲苯、二甲苯等）中，可能是以消耗烷烃为代价浓集了用空气制备的冷凝物。

采用相似的方法，将用蒸汽和空气制备的冷凝物的色质联用数据（图 6B）与汽油的色质联用数据（图 6A）进行比较可以看出大概相反的结果，代表最具挥发性化合物的，位于色谱图前半部分的峰的强度总体上有轻微或中等强度的增强。通过隔膜贮样器得到的相同样品的质谱图（E6612A，图 3C）支持了这种发现，在图 3C 中，挥发性烷烃和烯烃系列的峰强度与 E6614A（图 3）中汽油的峰强度非常相似。虽然机理尚不清楚，但是：对这种现象的一个解释是，因为用蒸汽和空气制备的冷凝物转化为烷烃，所以在芳香族化合物（甲苯、二甲苯等）中的冷凝物可能被轻微地消耗掉了。

此外，采用加热的贮样器隔膜入口对取自玻璃收集器侧面出口的气化气样品进行了分析，结果如图 3E 中的 E6610A（含空气）和图 3D 中的 E6611A（含空气和蒸汽）所示。与汽油相比，两个样品都显示了由芳香族化合物生成的离子峰强度的降低，而含蒸汽和空气的样品比只含空气的样品降低的更多。最后的这种关系与熟知的冷凝物样品间的这种关系相一致，从而可能否定了一种偏见，这种偏见认为在不易挥发的组分，如甲苯、二甲苯等中的气化物将会部分地被消耗掉。由于色质联用分析固有的滞后性，气化物不适用这种分析技术。

数据评估和假说

对作为反应器中处理结果的冷凝物的分析表明：没有检测到新的化合物。最为显著的变化是色质联用分析和加热的贮样器隔膜入口的质谱分析的图谱上，冷凝物中的烷烃和芳烃相对含量的十分微妙的变

化。

分子不仅可以被强电场和等离子体激发，而且可以用强烈的紫外光（UV）辐射和强烈的微波辐射的照射来激发。

5

在下文中对图 3 至 6 进行了进一步的描述：图 3A 至 3E 分别是得到的汽油、用空气制备的冷凝物、用蒸汽和空气制备的冷凝物、用蒸汽和空气制备的气化物及用空气制备的气化物的质谱谱图。这些附图按上述顺序垂直地进行了排列。仪器条件为：真空发生器 FAB-HS 质谱仪，加热的贮样器隔膜入口（190℃）；样品量：1 微升液体，50 微升气体；离子源、电子轰击，240℃，70 电子伏特的 100 微安电流；扫描范围，以 3 秒/10 道尔顿的速度，600—15 道尔顿，分辨率 2000。建立稳定的信号之后，收集至少 25 次扫描，并将它们平均起来，从而得到谱图。将质量范围 15—150 道尔顿重现，使这些数据更容易被理解，没有观察到高于 150 道尔顿的离子流。

15

图 4 是通过分析用于研究的汽油而产生的气相色谱图。仪器条件为 Hewlett-Packard（惠浦）5988A 色质联用仪；1:100 分流注射剂（split injection），注射器温度 250°，色谱柱为 30 米×0.25 毫米×250 微米的 DB-1 膜，温度程序为以 4°/分的速度从 60℃升温至 160℃，离子源为 200°，70 电子伏特、300 微安；以 1 赫兹的频率从 35 道尔顿扫描至 250 道尔顿。编号的峰的归属如下：1. 异丁烷；2. 正丁烷；3. 甲基丁烷；4. 戊烷；5. 二甲基丁烯；6. 二甲基丁烷；7. TBME；8. 2-甲基戊烷；9. 3-甲基戊烷；10. 正己烷；11. 甲基戊烯；12. 甲基戊烯的异构体；13. 苯；14. 二甲基戊烷；15. 甲基己烷；16. 二甲基己烷；17. 正庚烷；18. 甲苯；19. 甲苯；20. 乙苯；21. 邻二甲苯；22. 间二甲苯；23. 对二甲苯；24. 丙苯；25. 己基甲基苯；26. 乙基甲基苯异构体；27. 三甲苯；28. 乙基甲基苯异构体；29. 三甲苯异构体；30. 三甲苯异构体。没有明显的流出时间晚于 7 分钟的组分。在冷凝物中也检测出了这些化合物，不过其相对比例有所改变（参见图 5 和 6）。

20

25

30

图 5A 和 5B 分别是汽油(上部的谱图)和用空气制备的冷凝物(下部的谱图)在样品注入后的 1 至 4 分钟的时间间隔得到的色谱图。两个色谱图被复制在一起,以便于比较。放大的间隔使不同样品间的差别更加明显。与汽油的峰相比,流出时间间隔为 4 至 7 分钟的峰没有改变。被编号的峰与图 4 中的相应峰有相同的归属。在最高至大约苯(峰 13)的中等挥发性的组分中的,用空气制备的冷凝物被轻微地消耗,而最挥发的组分(流出较早)消耗最多。没有检测到新的化合物。

图 6A 和 6B 分别是在样品注入后的 7 至 4 分钟的时间间隔内得到的汽油(图 6A)和用蒸汽制备的冷凝物(图 6B)的气相色谱图。与汽油的样品相比,流出时间间隔为 4 至 7 分钟的峰没有改变。被编号的峰与图 4 中的相应峰有相同的归属。很显然,用蒸汽制备的冷凝物在中等挥发性组分中得到轻微的富集。没有检测到新的化合物。

实施例 4

采用如图 7 所示的带有反应器 102 的反应装置 100 进行一项试验,为进行实验,对反应器 102 进行了改造,在箱盒 110 内,反应器 102 包括了一个铜网,该铜网设置在一个绝缘环中,该绝缘环位于雾化喷嘴 114 下游方向的箱盒的两个壁中,在铜网和箱盒 110 的壁 128 之间连接有一个伏特计(电压表),在反应器 102 的运转过程中和从储罐 138 而来的燃料流被切断,反应器 102 不运转时,伏特计用来测定铜网上的反复出现的电荷。

在反应器 102 的运转过程中,作为反复实验的结果用伏特计测出的铜网上的电荷的范围为 10.15 至 11.4 毫伏,而在反应器 102 不运转时,伏特计的读数为-0.01 至-0.62 毫伏。在这个试验中,电源 12 提供的电势差为-6110 伏特,箱盒的温度保持在 307 至 312°F (153 至 155°C)。

采用图 8 所示的装置 200 进行相似的试验,图 8 所示装置经过改造

后包括了一个在雾化喷嘴下游方向的一个相似的铜网和电极 266。铜网和箱盒 210 的壁 228 之间连接了一个伏特计。

5 在后一个试验中，燃料以 0.7 加仑/小时（美）的速度及 6psi 的燃料压力从雾化喷嘴 214 中输出，箱盒 210 中的真空度为 3 至 4 英寸汞柱。

下表中示出了不同温度下、电势差源 226 采用不同的电压及反应器运转和不运转时铜网上的电压。

10

表 3

| 箱盒 210 中的温度 | 电势差源 226 所用电压 | 高压电流 | 铜网上的 电荷 | 反应器 状况 |
|----------------|------------------|--------|------------|-----------|
| 270°F | 0 伏 | 0.1 微安 | +0.2 毫伏 | 关 |
| 338°F | 5000 伏 | 0.1 微安 | -670.0 毫伏 | 开 |
| 338°F | 5000 伏 | 0.1 微安 | -2.0 毫伏 | 关 |
| 340°F | 6000 伏 | 0.1 微安 | -870.0 毫伏 | 开 |
| 340°F | 6000 伏 | 0.1 微安 | -4.0 毫伏 | 关 |
| 398°F | 6000 伏 | 0.1 微安 | -1460.0 毫伏 | 开 |

在后一种情况下，雾化喷嘴 214 及反应器壁 228 为正极，而电极 266 为负极，在铜网上得到了一种负电势（没有使用电势差源时除外）。

15

这些试验证明，在反应器 102 和 202 运转时，燃料微粒被激发而带上了负电荷。

说明书附图

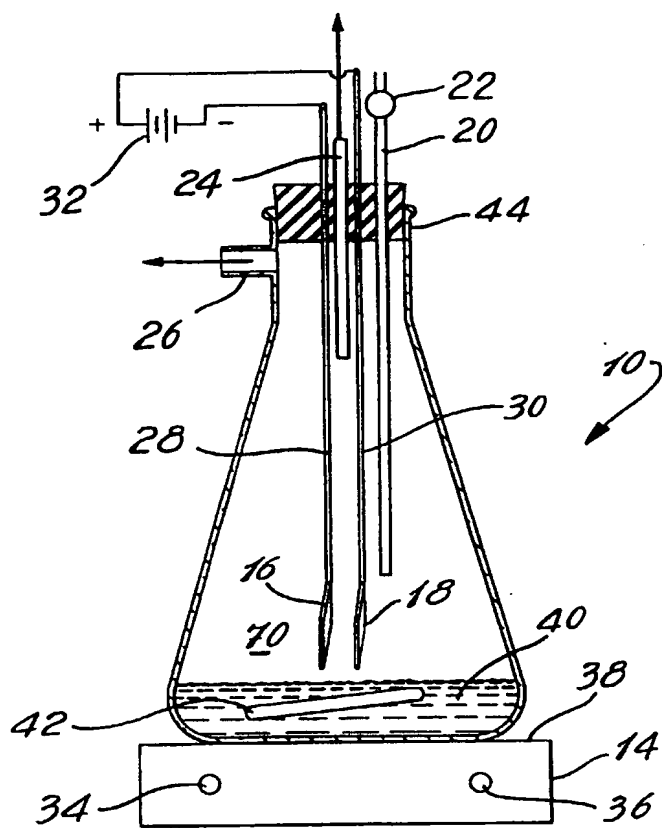


图 1

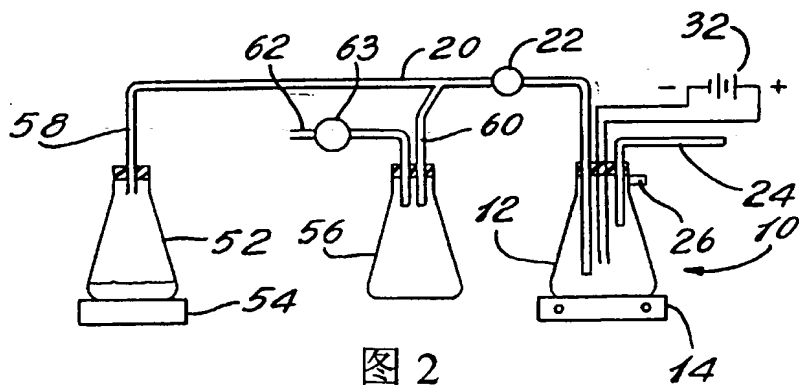


图 2

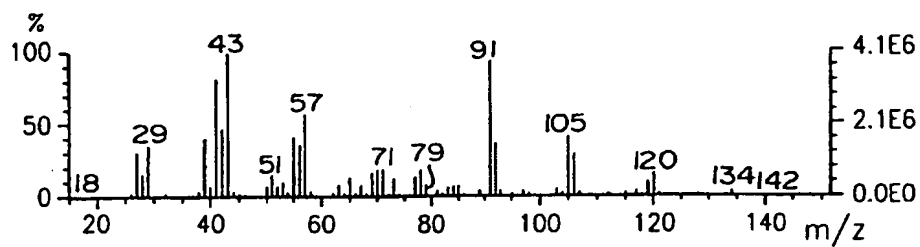


图 3A

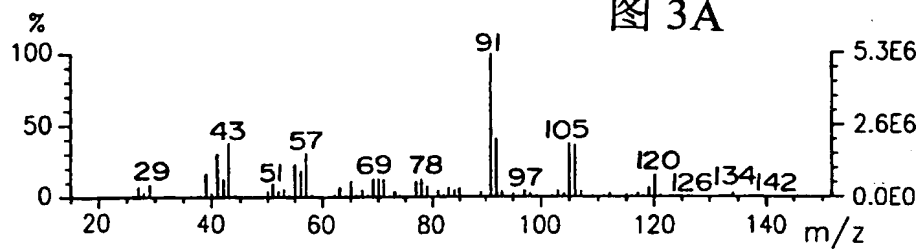


图 3B

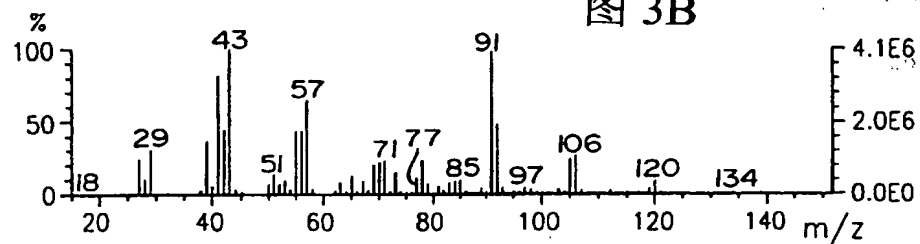


图 3C

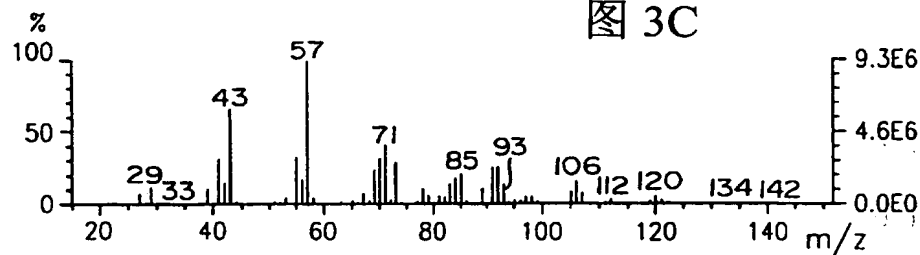


图 3D

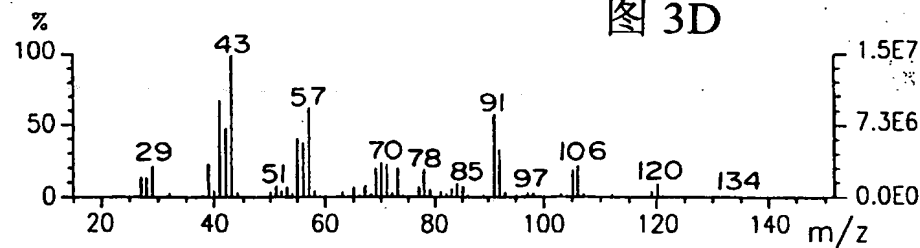


图 3E

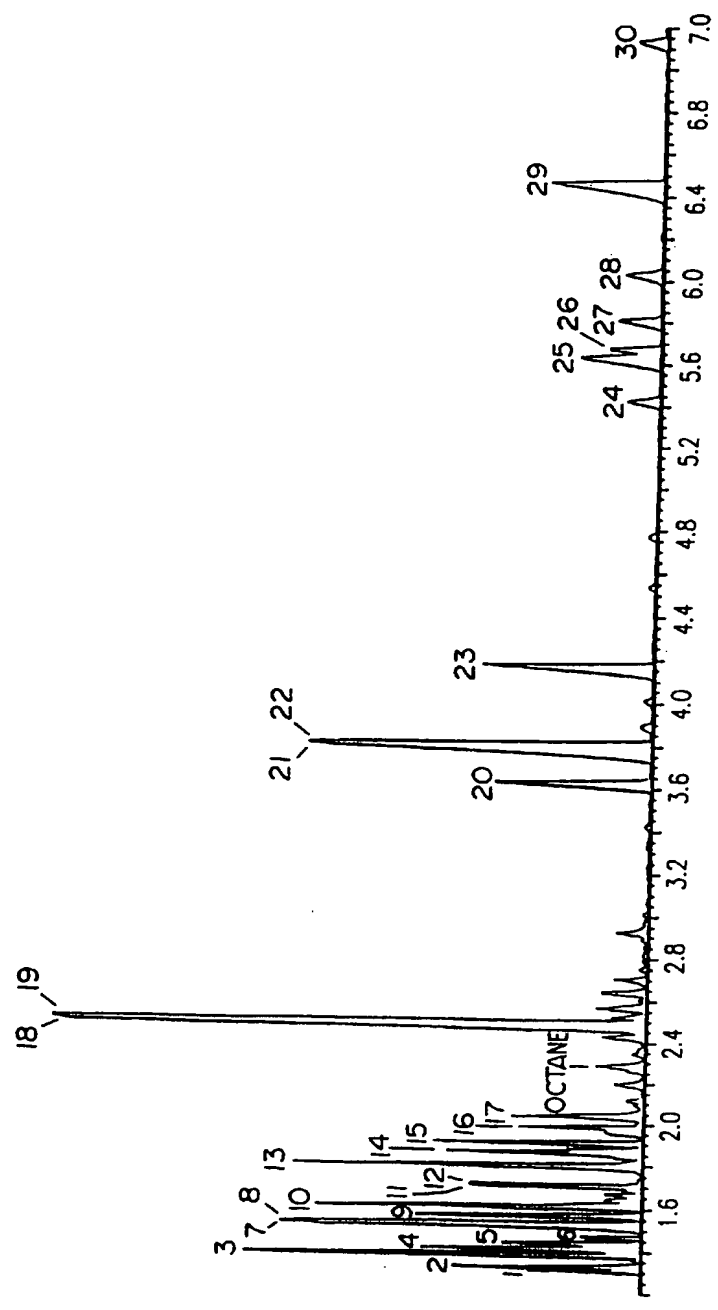


图 4

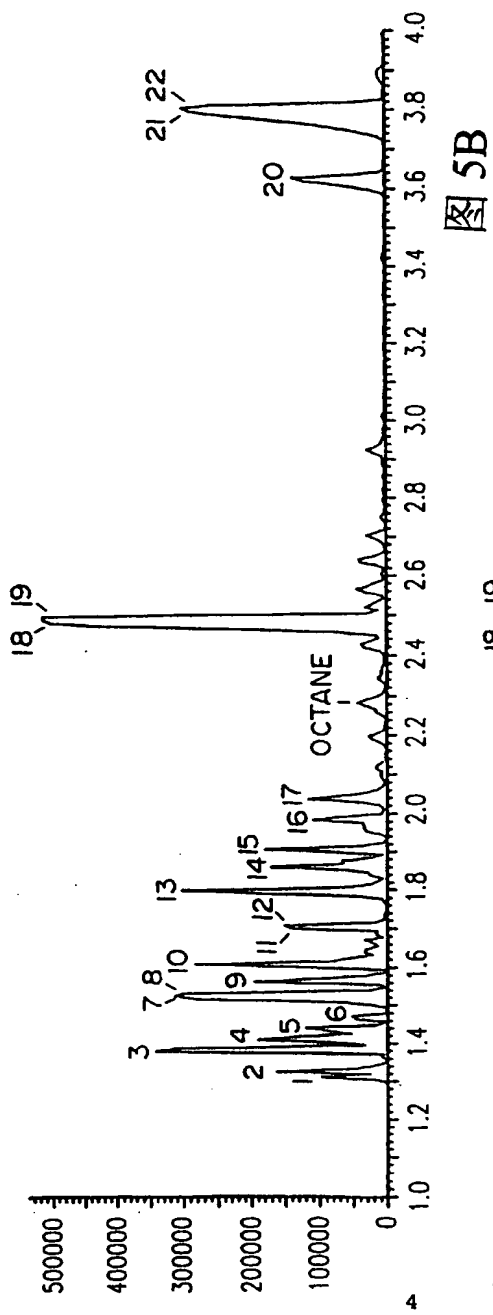


图 5B

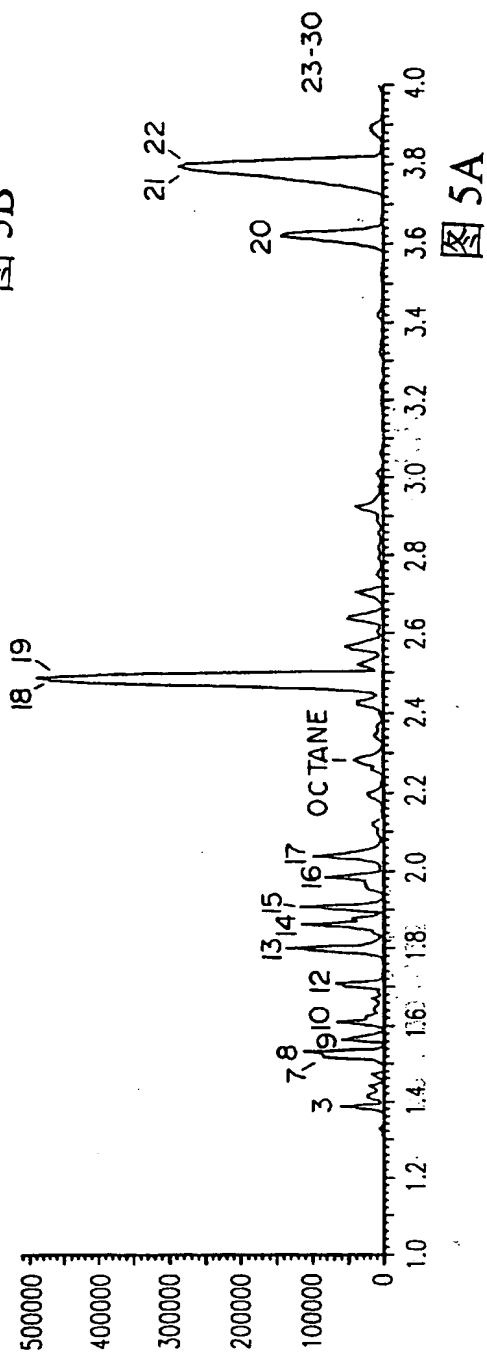


图 5A

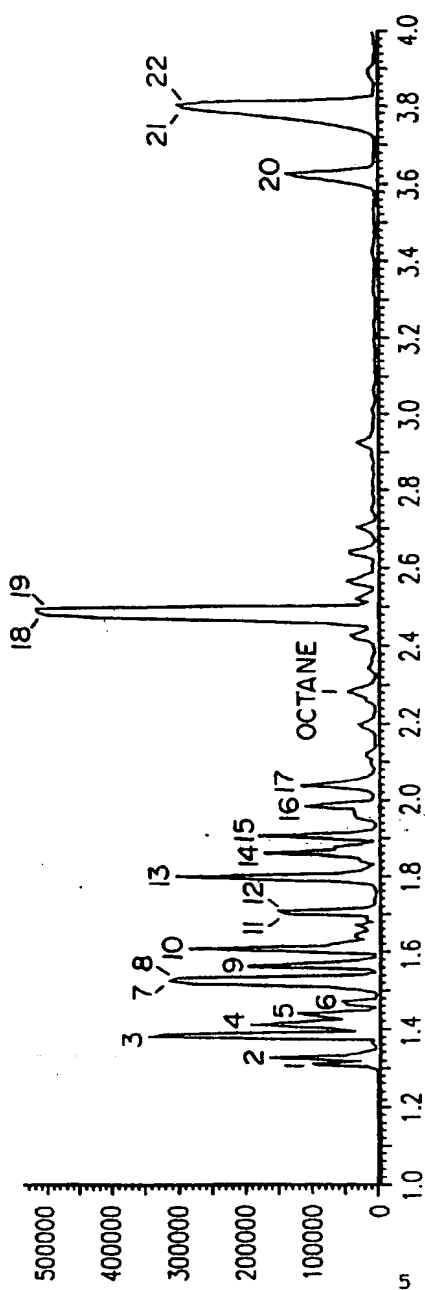


图 6A

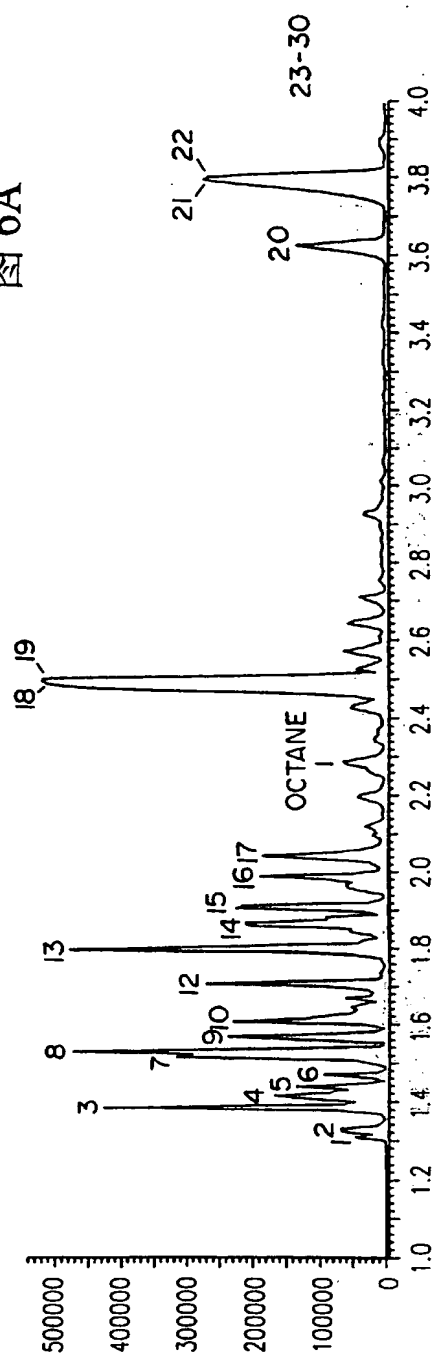
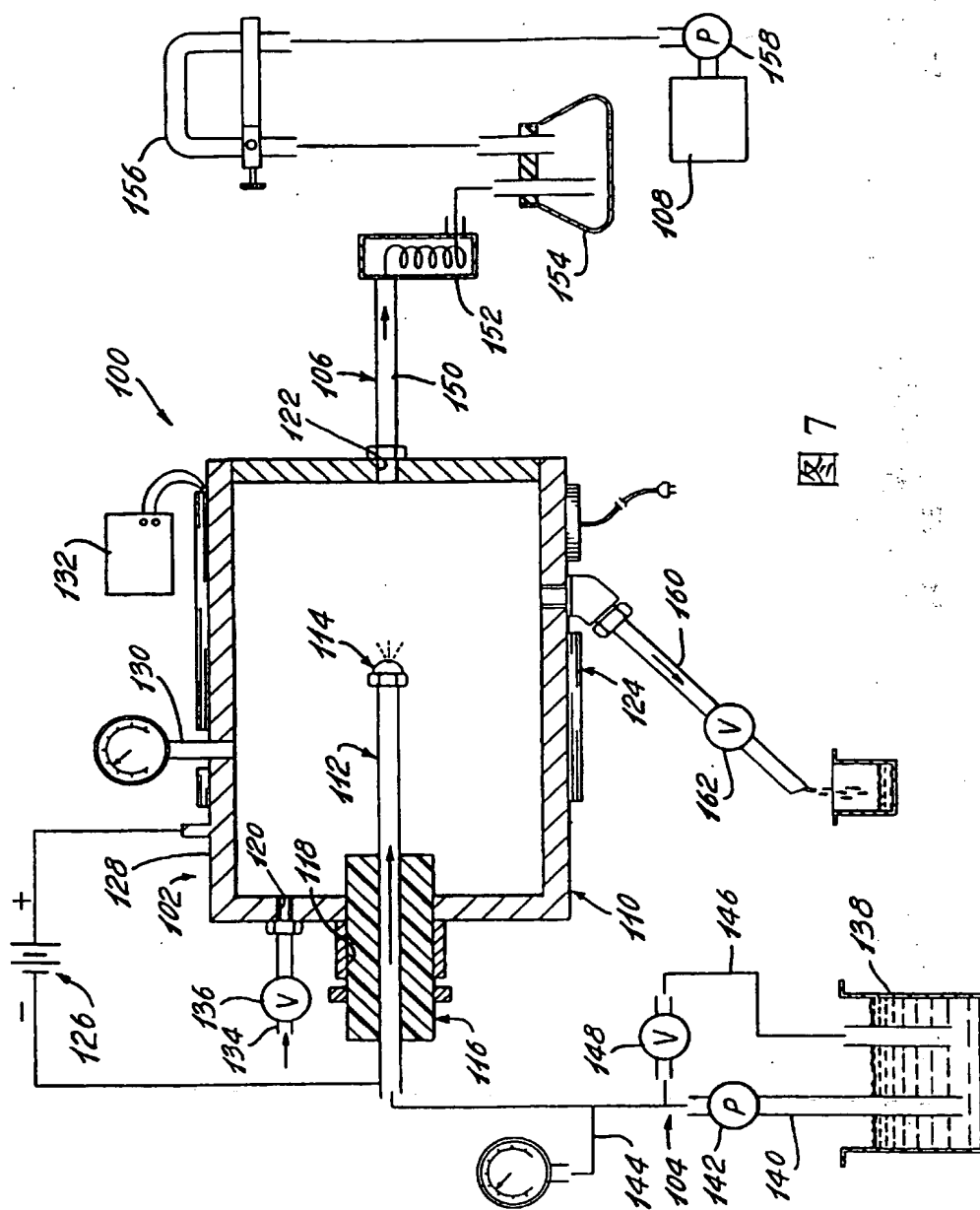


图 6B



7
图

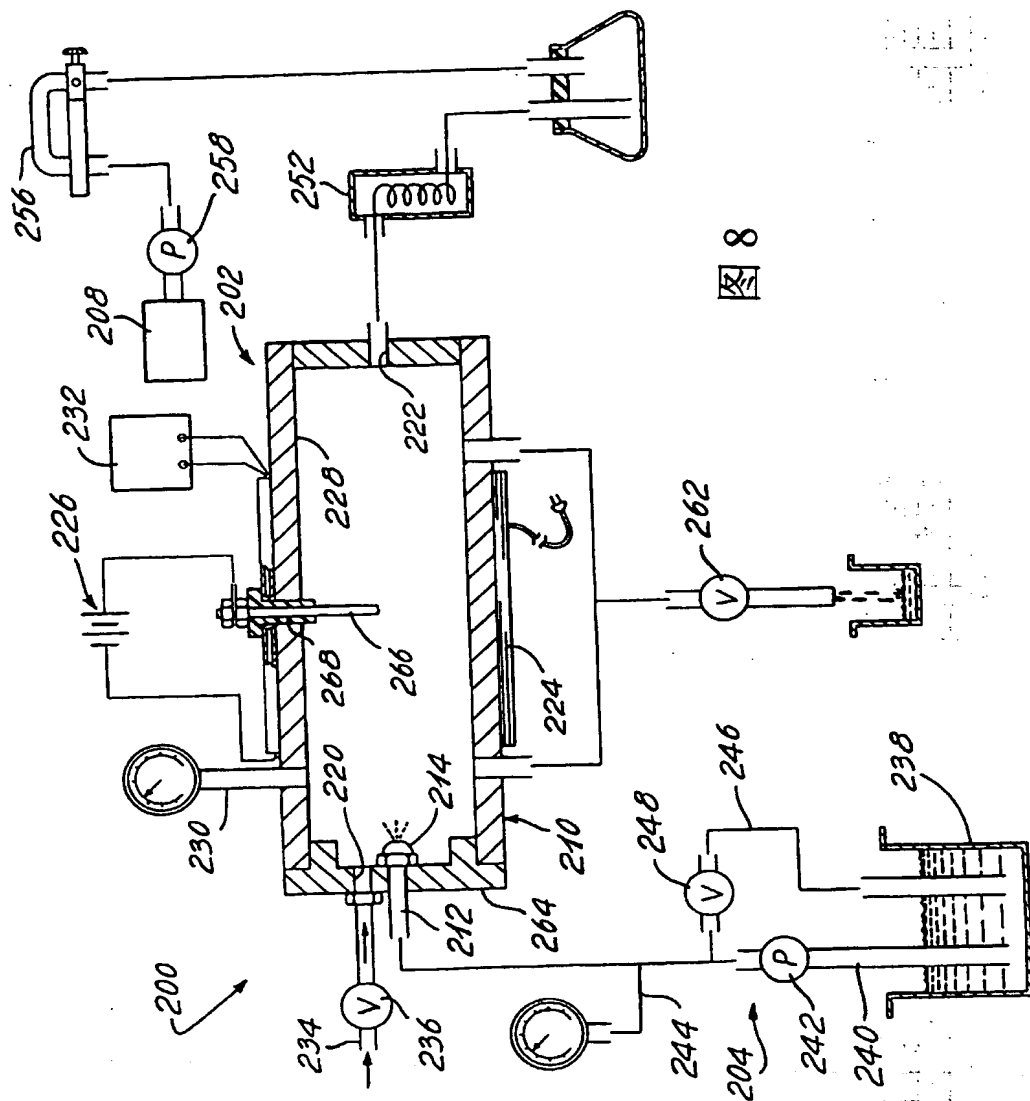


图 8

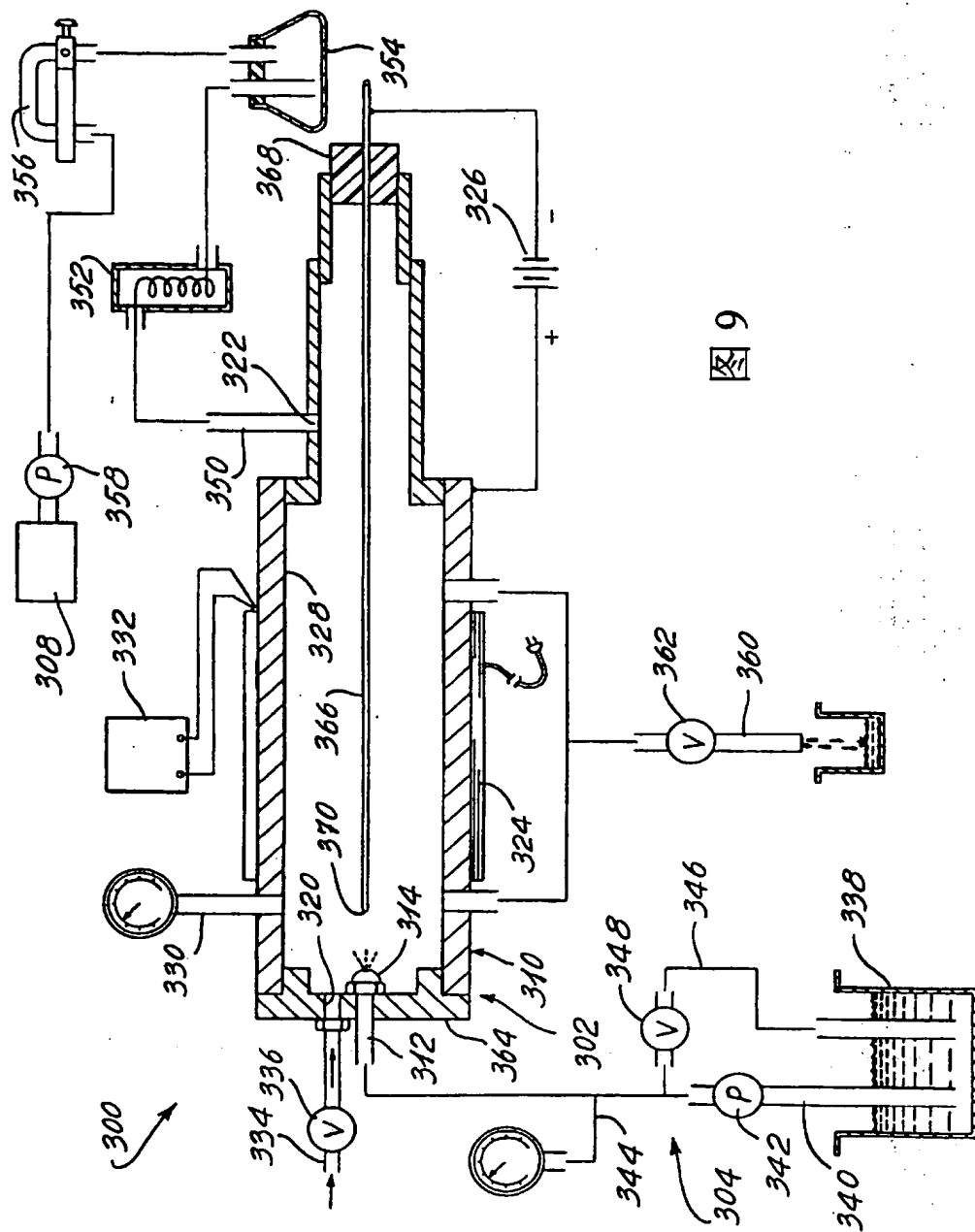


图 9